



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 03 799 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 65 H 18/26

②1 Aktenzeichen: P 41 03 799.5
②2 Anmeldetag: 8. 2. 91
②3 Offenlegungstag: 13. 8. 92

DE 41 03 799 A 1

⑦1 Anmelder:

Eduard Küsters Maschinenfabrik GmbH & Co KG,
4150 Krefeld, DE

⑦4 Vertreter:

Palgen, P., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 4000 Düsseldorf;
Schumacher, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 4300 Essen

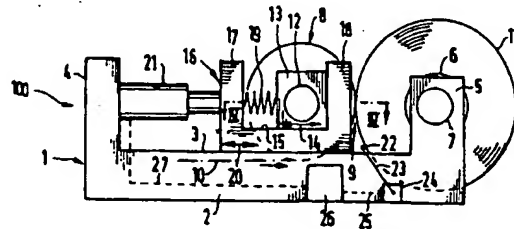
⑦2 Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Aufwickeln einer Kunststoffolienbahn

⑤7 Eine Vorrichtung zum Aufwickeln einer Kunststoffolienbahn (10) umfaßt eine Wickelwalze (6), auf der der Wickel (11) gebildet wird, und eine Andrückwalze (8). Die Andrückwalze (8) ist als durchbiegungssteuerbare Walze mit einem undrehbaren Querhaupt und darum umlaufender Hohlwalze ausgebildet, die über eine pneumatisch betriebene Stützeinrichtung von innen an dem Querhaupt abgestützt ist und eine Masse von weniger als 1 kg pro cm Walzenlänge aufweist, d. h. z. B. aus faserverstärktem Kunststoff besteht (Fig. 1).



DE 41 03 799 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Eine solche Vorrichtung ist aus der DE-OS 36 27 463 bekannt. In dieser Schrift sind auch die Schwierigkeiten geschildert, die es auch heute noch bereitet, einen einwandfreien Wickel aus den in Betracht kommenden dünnen Folien herzustellen. Es kann sich beispielsweise um biaxial verstreckte Polyäthylen- oder sonstige Folien für Verpackungszwecke von etwa 8 m Breite und nur einigen μ Dicke handeln, wobei sehr niedrige Andrückkräfte im Bereich von 0,5 bis 1,0 N/mm über die Breite gleichmäßig einzuhalten sind. Dies stellt erhebliche Anforderungen an die Steuerbarkeit der beteiligten Walzen. Über die Art der Walzen ist indessen in der DE-OS 36 27 463 nichts ausgesagt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Herstellung von Kunststofffolienwickeln zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Durch die Verwendung einer durchbiegungssteuerbaren Walze ist eine feinfühligere Anpassung der Andrückkraft auch bei großen Folienbreiten möglich. Die leichtgewichtige Ausbildung des Walzenmantels aus Kunststoff oder Metall führt einerseits dazu, daß sich das Rohr leicht verformen läßt, um sich etwaigen Unregelmäßigkeiten des Wickels quer zur Bahnbreite anzupassen, und daß das Walzenrohr andererseits ein geringes Massenträgheitsmoment um die Rohrachse aufweist, so daß es trotz des empfindlichen Bahnmaterials geschleppt werden kann und keines eigenen Antriebs bedarf. Die niedrigen Liniendrücke erlauben einen Betrieb der Stützelemente der durchbiegungssteuerbaren Walze mit Druckluft anstatt mit Öl, wodurch eine weitere Erleichterung des Drehens der Hohlwalze um ihre Achse eintritt.

Die Merkmale des Anspruchs 1 wirken also im Sinne einer Anpassung an das spezielle Wickelproblem zusammen.

Die grundsätzliche Erkenntnis, daß die Andrückung bei der Herstellung eines Wickels unterschiedlich erfolgen können sollte und daher nicht mit einer durchgehenden normalen Walze erfolgen kann, ist bereits dem DE-GM 19 95 821, Fig. 9, zu entnehmen. Hierbei handelt es sich allerdings um einen Doppeltragwalzenroller, der für die Herstellung von Wickeln aus dem empfindlichen Material, wie es bei der Erfindung gegeben ist, nicht geeignet ist. Der Wickel ruht auf den beiden in gleicher Höhe nebeneinander angeordneten Tragwalzen, und es erfolgt eine Andrückung von oben durch oben auf dem Wickel aufsitzende Andrückrollen, die als einzelne, separat andrückbare, in Achsrichtung hintereinander angeordnete Rollen vorgesehen sind, nicht aber als durchbiegungssteuerbare Walzen.

Der Ausdruck "durchbiegungssteuerbar" soll im vorliegenden Zusammenhang Walzen umfassen, bei denen sich die Hohlwalze dem Umfang des Wickels mit je nach Stelle wählbaren Kräften anlegen kann.

Die Ansprüche 2 und 3 geben die in Betracht kommenden Alternativen hinsichtlich der Ausbildung der durchbiegungssteuerbaren Walzen wieder.

In erster Linie kommen ungelagerte Walzen in Betracht, bei denen also die Enden der Hohlwalze nicht unmittelbar auf dem Querschnitt gelagert sind, sondern sich die Hohlwalze als Ganzes radial in einem gewissen Bereich gegenüber dem Querschnitt verlagern kann und bei denen die Nachgiebigkeit der Andrückung an den

Wickel durch die Kompressibilität des pneumatischen Betriebsmediums der inneren Abstützung der Hohlwalze gestellt wird.

Beispiele hierfür sind ungelagerte schwimmende Walzen nach der DE-PS 10 26 609 oder ungelagerte Walzen mit Stützstempeln etwa nach der DE-AS 22 54 392, der DE-PS 30 03 395 oder DE-OS 36 40 902 oder auch ungelagerte Walzen mit einem durchgehenden Stegkolben nach der DE-PS 14 61 066, wobei alle diese Walzen mit Luft betrieben sein sollen.

Als Richtwerte für die Wandstärke einer im Sinne der Erfindung einsetzbaren Hohlwalze sowie für die Dichte des Materials, aus welchem sie besteht, können die in den Ansprüchen 4 und 5 wiedergegebenen Werte gelten.

Die Ansprüche 6 bis 8 sind auf Möglichkeiten der Realisierung einer besonders leichten und dünnwandigen Hohlwalze gerichtet, wobei insbesondere die Herstellung aus faserverstärktem Kunststoff bevorzugt ist.

Die Hohlwalze einer durchbiegungssteuerbaren Walze aus Kunststoff herzustellen, ist allerdings für sich genommen bereits bekanntgewesen.

Besonders bei Vorhandensein der Weiterbildung nach Anspruch 9 kommen für die Erfindung auch gelagerte Walzen in Betracht. Wenn der Wickeldurchmesser beispielsweise an einem Ende, bedingt durch Produktionsungleichmäßigkeiten, stärker ansteigen sollte und die Andrückwalze dort dementsprechend höhere radiale Kräfte erfährt, kann sie nachgiebig ausweichen.

Wenn gemäß Anspruch 10 die Andrückung mit steuerbarer Kraft erfolgt, kann gewährleistet werden, daß auch bei einer vorübergehenden Entfernung des Endes des Querschnitts von dem betreffenden Anschlag keine Erhöhung der Wickelhärte eintritt.

Um zu verhindern, daß sich die Wickelwalze unter ihrem Gewicht und dem Gewicht des Wickels durchbiegt und auf diese Weise neue Unregelmäßigkeiten der Wickelausbildung zustandekommen, empfiehlt es sich, daß auch die Wickelwalze eine durchbiegungssteuerbare Walze ist (Anspruch 11).

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt.

Fig. 1 bis 3 zeigen Seitenansichten verschiedener Ausführungsformen von Vorrichtungen zum Aufwickeln von Kunststofffolienbahnen;

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die Andrückwalze nach der Linie IV-IV in Fig. 1.

Die in Fig. 1 als Ganzes mit 100 bezeichnete Wickelvorrichtung umfaßt ein Maschinengestell 1 mit einander parallelen, Querabstand voneinander aufweisenden Seitenteilen 2, auf deren Oberseite jeweils eine Gleitführung 3 ausgebildet ist, sowie an den Enden hochstehenden Stützen 4 bzw. 5. Zwischen den Stützen 5 ist eine angetriebene Wickelwalze 6 angeordnet, deren Zapfen 7 in den Stützen 5 gelagert sind. Eine Kunststofffolienbahn 10 wird in Pfeilrichtung horizontal herangeführt und von unten um eine in gleicher Höhe wie die Wickelwalze 6 angeordnete Andrückwalze 8 geleitet, um durch den Spalt 9 zwischen der Andrückwalze 8 und dem sich auf der Wickelwalze 6 bildenden Wickel 11 hindurchgeleitet zu werden und auf den Wickel 11 aufzulaufen.

Die Andrückwalze 8 ist mit ihrem Zapfen 12 in jeweils einem Lagerglied 13 gelagert, welches an jedem Ende der Andrückwalze 8 vorhanden und in der Anstellrichtung 14, d. h. parallel zur Verbindungsebene der Achsen der beiden Walzen 6 und 8 in Geradführungen 15 eines als Ganzes mit 16 bezeichneten Schlittens verlagerbar ist, der an den Enden hochstehende Stützen 17 und 18

aufweist. Das Lagerglied 13 ist in der Anstellrichtung nachgiebig gegen die einen Anschlag bildende Stütze 18 gedrückt. Die nachgiebige Andrückung wird durch ein entsprechendes Andrückelement 19 bewerkstelligt, welches schematisch als Feder angedeutet ist, aber auch ein pneumatisches Element wie z. B. ein Balgen oder dergleichen sein könnte. Das Andrückelement 19 stützt sich gegen die Innenseite der Stütze 17 ab.

Die Schlitten 16 als Ganze sind im Sinne des Pfeiles 20 auf der jeweiligen Geradföhrung 3 des Maschinengestells 1 in Einstellrichtung verschiebbar. Die Verschiebung durch Stellmotoren 21 bewerkstelligt, die sich an der Stütze 4 abstützen. Die Stellmotoren 21 können hydraulische Zylinder oder mechanische Spindeln oder dergleichen sein.

Der Wickelfortschritt wird durch einen Meßtaster 22 verfolgt, dessen Signal über einen Hebel 23 einem Wandler 24 zugeleitet wird, dessen dem augenblicklichen Wickeldurchmesser entsprechendes Signal über die Leitung 25 einer Steuereinheit 26 zugeführt wird, die über die Leitung 27 ein Stellsignal an den Stellmotor 21 weitergibt. Dieses Stellsignal ist so beschaffen, daß der Schlitten 16 und damit der Anschlag 18 entsprechend dem zunehmenden Durchmesser des Wickels 11 gemäß Fig. 1 nach links verlagert werden.

Die Ausbildung der Andrückwalze 8 im einzelnen ist aus der Schnittdarstellung der Fig. 4 ersichtlich. Die Andrückwalze 8 umfaßt ein undrehbares Querhaupt 30, welches mit seinen Zapfen in dem Lagerglied 13 gelagert ist. Um das Querhaupt 30 läuft eine dünnwandige Hohlwalze 31 um, die eine Wandstärke von etwa 15 mm aufweist und aus einem faserverstärkten Kunststoff besteht. Der Durchmesser der Hohlwalze 31 hängt von ihrer Länge ab, die bis zu 8 m betragen kann und liegt etwa im Bereich von 30 cm bis 60 cm. Wenn in einem Beispiel die Hohlwalze ein Außendurchmesser von 40 cm und eine Wandstärke von 15 mm aufweist, so beträgt das Volumen eines Rings von 1 cm "Länge" 181 cm³ und die Masse bei einer angenommenen Dichte eines faserverstärkten Kunststoffmaterials von 20,362 kg pro cm Walzenlänge.

Es sind in Fig. 4 zwei unterschiedliche Ausführungsformen der Andrückwalze 8 wiedergegeben. In der linken Hälfte befindet sich eine gelagerte Ausführungsform, bei der das Ende der Hohlwalze 31 über Lager 32 unmittelbar auf dem Ende des Querhauptes 30 abgestützt ist, wie es in der DE-PS 22 30 139 dargestellt ist. In der rechten Hälfte der Fig. 4 ist eine Andrückwalze 8 mit sogenanntem innerem Hub dargestellt. Hier ist das Ende der Hohlwalze 31 zwar auf Lagern 33 abgestützt, jedoch nicht unmittelbar auf dem Ende des Querhauptes 30, sondern auf einem Führungsring 34, der das Ende des Querhauptes 30 in der Anstell- oder Wirkebene, d. h. gemäß Fig. 4 in der Zeichenebene mit Spiel umgibt, so daß er sich in der Wirkebene zusammen mit der Hohlwalze 31 verlagern kann. Senkrecht zur Wirkebene jedoch ist der Innenumfang des Führungsringes 34 durch zwei einander parallele Führungsflächen gebildet, die mit entsprechenden einander parallelen ebenen Führungsflächen 35 am Ende des Querhauptes 30 zusammenwirken. Der Führungsring 34 unterliegt also in der Anstellrichtung einer Geradföhrung. Eine Walze dieses Typs ist in der DE-AS 22 54 392 beschrieben.

Die Hohlwalze 31 ist bei beiden Ausführungsformen von innen durch einzelne kolbenartigen Stützelemente 36 abgestützt, die in entsprechenden zylindrischen Bohrungen oder ähnlichen Gestaltungen an der Oberseite des Querhauptes 36 geführt sind und unter der Wirkung

von durch die Leitung 37 und die Zweigleitungen 38 herangeföhrter Druckluft von innen gegen den Innenumfang der Hohlwalze 31 andrückbar sind. Es ist sowohl möglich, allen Stützelementen 36 den gleichen Luftdruck zuzuföhren als auch, sie einzeln oder gruppenweise mit unterschiedlichen Drücken zu beaufschlagen. In diesem Fall symbolisiert 37 mehrere zu den einzelnen Stützelementen 36 oder den entsprechenden Gruppen einföhrende Leitungen.

Die Stützelemente 36 sind auf der dem Innenumfang der Hohlwalze 31 zugeföhrten Seite als hydrostatische Tragelemente ausgebildet, d. h. es sind dort hydrostatische Lagertaschen ausgebildet, über deren Rand die Druckluft kontinuierlich abströmt, so daß die Stützelemente 36 den Innenumfang der Hohlwalze 31 nicht direkt sondern über einen Luftfilm beröhren.

Durch die Dünnwandigkeit der Hohlwalze 31 kann sich diese etwaigen Unregelmäßigkeiten des Umfangs des Wickels 11 besonders gut anpassen und ist außerdem sehr leicht, so daß die Andrückwalze 8 geschleppt werden kann und keines eigenen Antriebs bedarf, was, da die Andrückwalze 8 ja verlagerbar ist, eine wesentlichen bauliche Vereinfachung darstellt.

Bei der Wickelvorrichtung 100 der Fig. 1 kommt in erster Linie der gelagerte Ausführung der Andrückwalze 8 der linken Hälfte der Fig. 4 in Betracht. Wird der Wickel 11 beispielsweise an einem Ende unversehens dicker, so entsteht in dem Spalt 9 eine Kraft auf die Andrückwalze 8, die die eingestellte Andrückkraft des Andrückelements 19 übersteigen mag. Es wird dann das Lagerglied 13 nachgiebig im Sinne des Pfeiles 14 nach links verlagert, so daß trotzdem keine zu hohen Linienkräfte in dem Spalt 9 auftreten.

Bei den weiteren Ausführungsformen sind funktionell gleiche Teile mit den gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet.

Bei der Wickelvorrichtung 200 greift der Stellmotor 21 an einem auf der Führungsbahn 3 des Maschinengestells 1 verlagerbaren Schlitten 40 an, in welchem der Zapfen 12 der Andrückwalze 8 fest, d. h. ohne Zwischenschaltung eines nachgiebigen Andrückelements entsprechend 19 in Fig. 1 gelagert ist. Die Nachgiebigkeit in Anstellrichtung wird dadurch herbeigeföhr, daß die Andrückwalze 8 in diesem Fall eine solche mit innerem Hub, d. h. entsprechend der rechten Hälfte der Fig. 1 ist. Die Hohlwalze 31 dieser Andrückwalze 8 kann sich gegenüber dem Zapfen 12 in einem gewissen Bereich im Sinne des Pfeiles 41 verlagern, wobei die erzeugte Andrückkraft, da pneumatisch, nachgiebig ist und somit die Wirkung des Andrückelements 19 gemäß Fig. 1 in diesem Fall durch die innere Ausbildung der Andrückwalze erzeugt wird.

Bei der Wickelvorrichtung 300 ist wieder der Schlitten 40 entsprechend Fig. 2 vorgesehen. Die Andrückwalze 8 kann eine gelagerte Walze entsprechend der linken Hälfte der Fig. 4 sein, da die erforderliche Nachgiebigkeit durch ein nachgiebiges Andrückelement 19 erzeugt wird, welches zwischen das Ende des Stellmotors 21 und den Schlitten 40 eingeschaltet ist. Das Andrückelement 19 übt die gleiche Funktion aus wie das Andrückelement 19 in Fig. 1.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufwickeln einer Kunststoffollenbahn (10) mit einer den Wickel (11) tragenden angetriebenen Wickelwalze (6), mit einer parallel zu der Wickelwalze (6) sich er-

streckenden Andrückwalze (8), über die die Kunststoffoliebahn (10) geführt ist, bevor sie durch den Spalt (9) zum Wickel (11) auf den Wickel (11) aufläuft, und mit einer Einrichtung (22, 24, 26; 21), mittels deren die Andrückwalze (8) in Abhängigkeit von der gemessenen Zunahme des Wickeldurchmessers radial zum Wickel (11) gesteuert verlagerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückwalze (8) eine durchbiegungssteuerbare Walze mit undrehbarem Querhaupt (30) und darum umlaufender, von innen an dem Querhaupt (30) abgestützter Hohlwalze (31) ist, daß die Innenabstützung über eine pneumatisch betriebene Stützeinrichtung (36, 36, ...) erfolgt und daß die Hohlwalze (31) eine Masse von weniger als 1 kg pro cm-Walzenlänge aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückwalze (8) eine solche mit in der Verbindungsebene der Achsen der Andrückwalze (8) und der Wickelwalze (6) wirkendem innerem Hub ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückwalze (8) lagerzentriert ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwalze (31) eine Wandstärke zwischen etwa 8 mm und 25 mm aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwalze (31) aus einem Material einer Dichte unter 3 g/cm^3 besteht.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwalze (31) der Andrückwalze (8) aus einem Aluminiumwerkstoff besteht.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwalze (31) der Andrückwalze (8) aus Kunststoff besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff faserverstärkt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (22, 24, 26; 21) entsprechend dem Fortschritt des Wickeldurchmessers an den beiden Enden des Querhaupts (30) der Andrückwalze (8) verlagerbare Anschläge (18) umfaßt, gegen die das Querhaupt (30) radial zum Wickel (11) von außen nachgiebig ange-drückt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückung mit steuerbarer Kraft erfolgt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Wickelwalze (6) eine durchbiegungssteuerbare Walze ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

—Leerseite—

